

**PABRIK HIGH ALUMINA REFRACTORY
DENGAN PROSES DRY PRESS**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh:

ADI NUGRAHA WISUDAWAN
0931010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK HIGH ALUMINA REFRACTORY DENGAN PROSES DRY PRESS

Disusun Oleh:

ADI NUGRAHA WISUDAWAN
0931010001

Telah diterama dengan dan siap untuk diujikan.

Surabaya, November 2013

Mengetahui,

Dosen Pembimbing:

Ir. Nurul Widji Triana ,MT
NIP. 19610301 198903 2 001

PABRIK HIGH ALUMINA REFRAKTORI DENGAN PROSES DRY PRESS

PRA RENCANA

Disusun Oleh :

ADI NUGRAHA WISUDAWAN
NPM : 0931010001

**Telah dipertahankan dihadapan
dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada tanggal : 29 November 2013**

TIM PENGUJI .

DOSEN PEMBIMBING

I

II

II

Ir. Tasim Billah, MT	Ir. Nurul Widji, MT
NIP.	NIP. 19520916 198203 2 001

Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

Ir. Suprihatin, MT
NIP.

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah S.W.T atas berkat dan rahmat-Nya, maka penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul: “Pabrik High Alumina Refractory dengan Proses Dry Press“ yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas tersusunnya Tugas Akhir ini saya sebagai penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Sutiyono , MT , selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ir. Retno Dewati, MT , selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Nurul Widji Triana, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh Karyawan dan Staf TU Fakultas Tehnologi Indusrtri yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian
5. Semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu .

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini sangat jauh dari sempurna, maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca .

Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia .

Surabaya, November 2013

Penyusun

INTISARI

Pra Rencana Pabrik High Alumina Refractory dengan Proses Dry Press ini direncanakan beroperasi selama 330 hari per tahun dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun. Bahan baku yang digunakan adalah bauksit, alumina dan kaolin.

Dari pertimbangan beberapa faktor, maka direncanakan lokasi pabrik didirikan di daerah Manyar, Gresik, Jawa timur. Dengan perencanaan sebagai berikut:

Luas Tanah	: 22.000 m ²
Jumlah karyawan	: 201 orang
Bentuk perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Struktur organisasi	: Garis dan Staf
Masa konstruksi	: 2 tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp. 311.455.463.397
Modal Kerja (WCI)	: Rp. 50.306.275.333
Investasi Total (TCI)	: Rp. 361.761.738.730
IRR	: 38,57%
ROE	: 24,44%
POP	: 3,8 tahun
BEP	: 37,08%

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA.....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VII-1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX-1
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA.....	iv
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASS	A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Refractory merupakan produk industri (beberapa diantaranya ada juga yang berasal dari alam) yang identitasnya lebih dikenal dari sifat sifat dalam pemakaiannya, terutama pada temperatur tinggi.

Refractory merupakan bagian penting dalam industri besar yang menggunakan furnace. Dalam kenyataannya tanpa lapisan refractory, furnace tidak dapat dioperasikan. Refractory sangat diperlukan dalam tiap industri yang membutuhkan temperatur tinggi.

Pencatatan awal menunjukan refractory furnace (stone) digunakan sejak awal abad ke-17 di inggris. Furnace besi yang pertama kali di negeri ini memakai batu siliceous. Fire clay refractory yang merupakan glass-pot yang dibuat pertama kali digunakan pada akhir abad ke-18. Silica refractory dari beberapa variasi lime bounded diproduksi kira-kira pertengahan abad ke-19. Chrome Magnesit dan high alumina refractory dibuat di Amerika menjelang abad ke-19. Beberapa refractory baru tersedia dengan temperatur tinggi dan menyangkut aplikasi terhadap perubahan masalah keramik.

I.2 Manfaat

Refraktori di indonesia banyak digunakan dalam industri baja, besi, semen, ptroleum, gelas, kimia, sedangkan alumina biasa digunakan dalam industri pembuatan ampelas refraktori, keramik, electric insulator, katalis, kertas, alat-alat laboratorium, absorben untuk gas dan uap air, analisa kromatografi. Dalam hal ini high alumina refractory dipakai untuk konstruksi alat-alat industri tersebut.

I.3 Aspek Ekonomi

Kebutuhan high alumina refractory di Indonesia khususnya, semakin meningkat dengan peningkatan kebutuhan kapasitas pada bidang industri kimia. Data kebutuhan high alumina refractory untuk Indonesia dari Biro Pusat Statistik pada tahun 2008-2012 terlihat pada table I.1, sehingga kebutuhan pada tahun 2013 dapat ditentukan dengan metode regresi linier dan penentuan prediksi kapasitas produksi dapat direncanakan.

Table I.1. Data Kebutuhan High Alumina Refractory Indonesia

Tahun	Kapasitas (ton/tahun)
2008	59.127.942
2009	62.557.953
2010	67.048.417
2011	67.614.251
2012	68.446.998

Sumber: Biro Pusat Statistik

Digunakan metode Regresi Linier (Peters : 760), dengan persamaan :

$$y = a + b(x - \bar{x})$$

Dengan : $a = \bar{y}$ (rata-rata harga y : kapasitas)

\bar{x} = rata-rata harga x : (tahun)

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \quad (n = \text{jumlah data}) \quad (x = \text{tahun})$$

Didapat : $a = 64.959.112,20$

$$b = \frac{652.862.772.020 - \frac{3.264.195.388.050}{5}}{101.002.500 - \frac{(10.050)^2}{5}} = 2.369.441$$

Persamaa linier : $y = 64.959.112,20 + 2.369,441 (x - 2.010)$

Pabrik direncanakan berproduksi pada tahun 2015 dengan masa konstruksi selama 2 tahun, maka $x = 2015$, sehingga didapat kebutuhan pada tahun 2015,

$$\begin{aligned}y &= 64.959.112,20 + 2.369,441 (2015 - 2.010) \\&= 76.806.000 \text{ ton/th}\end{aligned}$$

Untuk kapasitas pabrik terpasang direncanakan digunakan 78% dari kapasitas perhitungan, maka kapasitas produksi terpasang $= 78\% \times 76.806.000 \text{ ton/th}$

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas produksi} &= 59.909.148 \text{ ton/tahun} \\&\approx 60.000 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

I.4. Sifat-Sifat Fisik dan Kimia

I.4.1. Sifat-sifat Bahan Baku

1. Bauxite.

Bauxite adalah biji aluminium yang banyak digunakan untuk industri aluminium. Biji-bijih ini mengandung aluminium oksida dengan konsentrasi tinggi. Tidak seperti kebanyakan logam, persediaan bijih adalah Gipsite ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) dan Bocchnite yang sekarang merupakan bagian yang penting dalam proses-proses komersial karena mengandung 40-60% Al_2O_3 . Jika kedua ineral tersebut habis dikemudian hari, clay yang kaya dengan alumina (30-40%) dapat dipergunakan secara berlimpah-limpah diseluruh dunia. Metode proses untuk clay, walaupun sedikit lebih mahal dari bauxite ,siap dikembangkan untuk pemakaian komersial. Warna dari macam-macam bijih tersebut tergantung pada kandungan Fe_2O_3 dan impuritis yang lain. Bijih yang kadarnya tinggi berwarna merah gelap atau coklat. Besi dengan kadar yang lebih rendah berwarna merah terang,coklat terang,kuning atau merah muda. Bijih bauxite yang lain juga berwarna putih, abu-abu atau warna-warna krem. Bijih yang digunakan untuk

keperluan komersial sekarang mempunyai range yang luas dibidang kimia. Komposisi-komposisi yang dapat diterima tercantum seperti berikut ini:

Al_2O_3 : 80%

SiO_2 :8%

Fe_2O_3 :8%

TiO_2 :4%

(Considine,1974)

Bauxite tidak larut dalam air, dekomposisi dari asam hidrochloric dan tahan api, Bauxite digunakan untuk amplas, semen alumina, refraktori, katalis, plastic, cat, komestik dan lain-lain.

2. Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Kaolin ada dua macam yaitu kaolin powder dan kaolin gupal. Secara umum kaolin berasal dari batu feldstarthic melalui proses hidrothermal. Komposisi Kaolin yang digunakan :

Al_2O_3 :38,5%

SiO_2 :45,8%

Fe_2O_3 :0,7%

TiO_2 :1-4%

H_2O :13,6%

(Othmer 5,1975)

Kaolin berbentuk padatan berwarna putih atau keputihan, mempunyai kekerasan antara 2 - 2,5 berat jenis 2,6 - 26,3 gr/cm^3 plastis, mempunyai daya hantar panas

dan listrik yang rendah dengan pH bervariasi. Kaoline biasanya digunakan dalam berbagai industri, baik sebagai bahan baku utama sebagai bahan pembantu fungsinya bisa sebagai pengisi (filter), pelapis (coater), barang tahan api, atau penyekat isolator. Penggunaan kaolin yang utama adalah dalam industri kertas, keramik, cat, karet/ban dan plastic. Sedangkan penggunaan lainnya diantaranya untuk semua industri tertentu didasarkan pada spesifikasi yang ditetapkan untuk industri tersebut.

3. Alumina

Sifat-sifat dari Alumina antara lain:

- » Berbentuk bongkahan
- » Tidak larut dalam air
- » Sulit larut dalam asam mineral
- » Melting point = 2030 °C.
- » Specific Gravity – 3,97
- » Tahan Api

Kegunaan

Alumina biasanya digunakan untuk produksi aluminium, pembuatan ampelas refraktori, keramik, electric insulator, katalis, kertas, alat-alat laboratorium, absorben untuk gas dan uap air, analisa kromatografi, dll.

I.4.2. Sifat-sifat Produk

High aluminium refraktori biasanya digunakan untuk:

- » Sebagai media penghantar panas (konduktor)
- » Sebagai media penyimpanan panas (chequer)
- » Sebagai media penahan panas (isolator panas)
- » Sebagai bahan konstruksi suhu tinggi.

Fungsi refraktori sebagai bahan konstruksi yang bekerja pada suhu tinggi merupakan fungsi yang realistik, karena dalam praktik sebenarnya fungsi-fungsi tersebut diatas dipadukan menjadikan satu dalam komposisi yang disesuaikan kebutuhan. Dengan demikian refraktori dapat dirakit menjadi komponen konstruksi yang tepat guna.

Sifat-sifat High Alumina Refraaktori :

- » Kadar Al_2O_3 : 45-100%
- » Ukuran : 9 x 4,5 x 2,5 in
- » Porosity Apparent : 1%
- » Sg : 4